

Методом незалежних підсумовуванням різниць як x -, так і y -проекцій елементарного векторного потенціалу пар однойменних точкових джерел стороннього збурення, розташованих на протилежних сторонах еліпсоподібного контуру, отримані тангенціальні проекції його векторного потенціалу шляхом інтегрування при необмеженому зростанні кількості точкових джерел. Такі тангенціальні проекції представлені криволінійними інтегралами другого типу, причому в кожному з них перші два члени моделюють відповідну тангенціальну проекцію векторного потенціалу первинного поля, створюваного верхньою й нижньою половинами еліпсоподібного контуру, подальші два члени описують як і x -, так і y -проекцію векторного потенціалу поля, відбитого від композита. Для обчислення криволінійних інтегралів замінені в підінтегральних виразах змінні за допомогою параметричних рівнянь еліпса:

$$x = \frac{k}{\sigma_x} \cos y, \quad y = \frac{k}{\sigma_y} \sin y.$$

При змінненні кута y (між віссю абсцис і дотичною до еліпса в сусідніх його точках) від $-\pi/2$ до $\pi/2$ забезпечується одночасний обхід як верхньої, так і нижньої половин еліпса, причому зліва направо.

Шляхом диференціювання за часом тангенціальних проекцій векторного потенціалу еліпсоподібного контуру та інвертування їхніх знаків аналітично знайдені x -, y -проекції електричної напруженості, створюваної стороннім, зокрема, пилкоподібним збуренням. У разі дійснозначних сторонніх збурень активна й реактивна складові тангенціальних проекцій у аналітичному вигляді отримуються шляхом представлення модифікованої функції Беселя 0-го порядку в складі характеристики відбиття композита алгебраїчною сумою дійсної й уявної частин, котрими являються функції Кельвіна 0-го порядку.

Щоб зменшити математичну й обчислювану складність гранично-елементного моделювання зондувального поля в повітрі, необхідно:

- а) використовувати змішані безрозмірні координати, котрі спрощують вирази й усувають залежність від фізичних констант;
- б) обирати масштаби для осей безрозмірних координат таким чином, щоб забезпечити круглу форму для еліпсоподібного контуру, зводячи ортотропну задачу до ізотропної.

Висновки. Таким чином, за допомогою ізотропного підходу виконане гранично-елементне моделювання процесу електромагнітної дефектоскопії поверхневого шару ортотропного парамагнітного композиту з тепловими втратами за допомогою зондувального поля еліпсоподібного контуру. Гранично-елементне моделювання гарантує контрастне розпізнавання поверхневих тріщин за допомогою аналізу таблиці, яка містить значення дійсної й уявної частин нормованої електричної напруженості в процесі її встановлення.

О.М. ПИГНАСТЫЙ

Національний технічний університет “Харьковский политехнический институт”

О КРИТЕРИЯХ ПОДОБИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ

Постановка экспериментов позволяет установить общие закономерности для поведения параметров поточных линий разных производственных систем [1]. Для практических исследований важно выбрать минимальное число безразмерных параметров, отражающих в наиболее удобной форме основные эффекты исследуемых технологических процессов. Постановка и обработка экспериментальных данных требует учета вопросов

подобия и размерности. В начальной стадии изучения некоторых сложных явлений производственных процессов теория подобия является единственно возможным теоретическим методом, может привести к довольно существенным результатам. Особенно ценно то, что с помощью теории подобия можно получить важные результаты при рассмотрении процессов, которые зависят от большого количества параметров, но при этом так, что некоторые из этих параметров в известных случаях становятся несущественными [2,3]. Теория подобия позволяет определить область значений параметров, допускающих аналитическое решение кинетических и балансовых уравнений [4–6].

В докладе детально рассмотрены два принципиально отличающихся режима функционирования поточной производственной линии (рис.1). Обсуждается критерий подобия для производственных поточных линий.

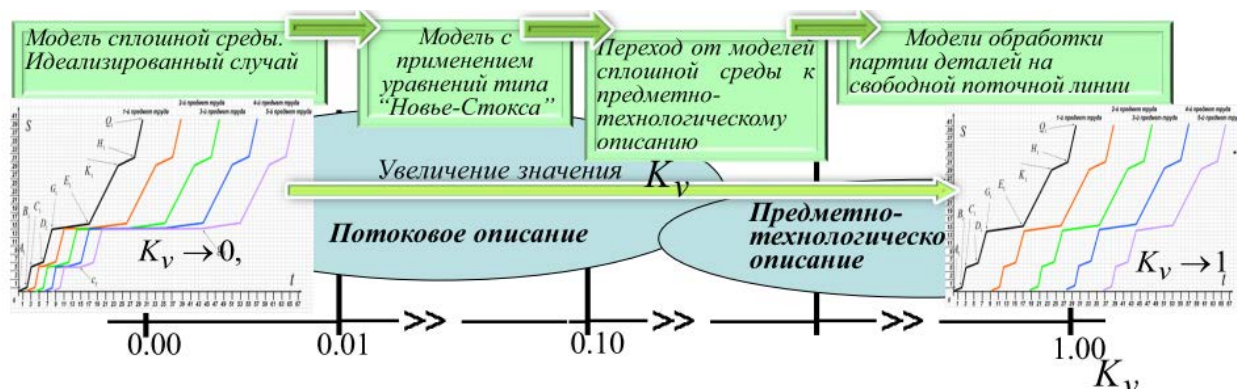


Рис. 1. Критерии использования моделей описания поточной линии

1.Armbruster D. Continuous models for production flows. In Proceedings of the 2004 American Control Conference. / Armbruster D., Ringhofer C., Jo T- J. – Boston, MA, USA, 2004. – P. 4589 – 4594.

2. Гухман А. А., Введение в теорию подобия. / А. А. Гухман. – М.: Высш. шк., 1973. – С. 152.

3.Седов Л.И. Теория подобия и размерности в механике. / Л.И. Седов. – М.: Гос. изд. технико-теоретической литературы, 1954. – С. 328.

4. Пигнастый О. М. К вопросу подобия технологических процессов производственно-технических систем / Н. А. Азаренков, О. М. Пигнастый, В. Д. Ходусов // Доповіді Національної академії наук України. - Київ: Видавничий дім "Академперіодика". - 2011. - №2– С. 29-35. –Available at: <https://goo.gl/ON1Sql>

5.Крылов Н.М. Введение в нелинейную механику. / Н.М.Крылов, Н.Н.Боголюбов. – К.: Наука, Гл. ред. физ. - мат. Лит., 1937. – С. 310.

6.Пигнастый О. М. О выводе кинетического уравнения производственного процесса / О. М. Пигнастый // Вісник Херсонського національного технічного університету. Херсон: ХНТУ. - 2015. - № 3 (54). - С. 439 –446. –Available at: <https://goo.gl/z5pLdE>

В. А. ПОЛЯКОВ, Н. М. ХАЧАПУРИДЗЕ
Национальной академии наук Украины

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА МАГНИТНОЙ ЛЕВИТАЦИИ ПОЕЗДА

Подвешивание магнитолевитирующего поезда (МЛП) осуществляется посредством левитационного узла (ЛУ). Токи и поля его контуров – компоненты единого